

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :  
Shinya KIUCHI et al. :  
Serial No. NEW : **Attn: APPLICATION BRANCH**  
Filed March 25, 2004 : Attorney Docket No. 2004\_0467A  
  
DISPLAY CONTROL  
DEVICE AND DISPLAY DEVICE

---

**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

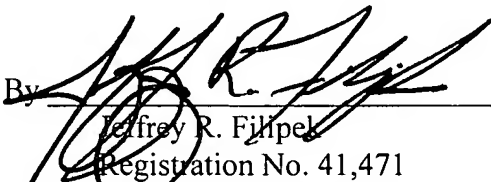
Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2003-105551, filed April 9, 2003, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Shinya KIUCHI et al.

By   
Jeffrey R. Filipek  
Registration No. 41,471  
Attorney for Applicants

JRF/jlg  
Washington, D.C. 20006-1021  
Telephone (202) 721-8200  
Facsimile (202) 721-8250  
March 25, 2004



日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日                      2003年 4月 9日  
Date of Application:

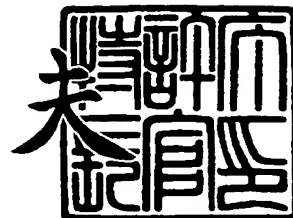
出願番号                      特願2003-105551  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [JP2003-105551]

出願人                      松下電器産業株式会社  
Applicant(s):

2004年 1月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康





【書類名】 特許願

【整理番号】 2022540308

【提出日】 平成15年 4月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/235

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 木内 真也

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 池田 淳

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 尾島 修一

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 平島 毅

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 畑 亮太

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社



## 【代理人】

【識別番号】 100097179

【弁理士】

【氏名又は名称】 平野 一幸

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 058698

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0013529

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示制御装置及び表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力信号に基づいて特徴量を算出する特徴量算出部と、  
この特徴量に基づいて、入力信号に対し適応的に変換特性を定める変換特性算出部と、

前記変換特性算出部によって定められた変換特性にしたがって入力信号を変換する信号変換部とを備える、表示制御装置。

【請求項 2】 入力信号に対して適応的に変換特性を定める変換特性算出部と、  
前記変換特性算出部によって定められた変換特性にしたがって入力信号を変換する信号変換部と、

重み特性にしたがって、入力信号にマスクをかける重み算出部と、  
前記重み算出部によりマスクされた入力信号に基づいて、特徴量を算出する特徴量算出部とを備え、

前記変換特性算出部は、この特徴量に基づいて前記変換特性を定める表示制御装置。

【請求項 3】 入力信号を、RGB 色空間から別の色空間へ変換し、明るさ成分と、その他の成分に分離する色変換部と、

明るさ成分に対して適応的に変換特性を定める変換特性算出部と、  
前記変換特性算出部が定めた変換特性にしたがって、明るさ成分を変換する信号変換部と、

前記信号変換部により変換された明るさ成分と、前記その他の成分とを合成し、別の色空間から RGB 色空間へ変換する逆色変換部とを備える表示制御装置。

【請求項 4】 入力信号を、RGB 色空間から別の色空間へ変換し、明るさ成分と、その他の成分に分離する色変換部と、

入力信号に対して適応的に変換特性を定める変換特性算出部と、  
前記変換特性算出部が定めた変換特性にしたがって、明るさ成分を変換する信号変換部と、

前記信号変換部により変換された明るさ成分と、前記その他の成分とを合成し



、別の色空間から RGB 色空間へ変換する逆色変換部とを備える表示制御装置。

【請求項 5】 入力信号を、RGB 色空間から別の色空間へ変換し、明るさ成分と、その他の成分に分離する色変換部と、

重み特性にしたがって、明るさ成分にマスクをかける重み算出部と、

前記重み算出部によりマスクされた明るさ成分に基づいて、特徴量を算出する特徴量算出部とを備え、

この特徴量に基づいて、明るさ成分に対し適応的に変換特性を定める変換特性算出部と、

前記変換特性算出部が定めた変換特性にしたがって、明るさ成分を変換する信号変換部と、

前記信号変換部により変換された明るさ成分と、前記その他の成分とを合成し、別の色空間から RGB 色空間へ変換する逆色変換部とを備える表示制御装置。

【請求項 6】 前記重み特性は、入力信号における低階調信号及び高階調信号を抑制するものである、請求項 2 または 5 記載の表示制御装置。

【請求項 7】 前記重み特性は、入力信号における中階調信号及び高階調信号を抑制するものである、請求項 2 または 5 記載の表示制御装置。

【請求項 8】 前記重み特性は、入力信号に対して適応的に定められる、請求項 2 または 5 記載の表示制御装置。

【請求項 9】 別の色空間は、RGB 色空間と、明るさ成分について、同じキャパシティを持つ色空間である、請求項 3 から 5 記載の表示制御装置。

【請求項 10】 別の色空間は、HSV 色空間である、請求項 3 から 5 記載の表示制御装置。

【請求項 11】 明るさ成分は、RGB 値の最大値である、請求項 3 から 5 記載の表示制御装置。

【請求項 12】 前記変換特性は、

横軸を入力信号とし、縦軸を出力信号とし、

横軸において原点からフルスケールに至る領域を、原点に近い低階調領域と、フルスケールに近い高階調領域と、前記低階調領域と前記高階調領域との間に位置する中階調領域とに分けた場合、



前記中階調領域の平均傾きが、前記低階調領域の平均傾き及び前記高階調領域の平均傾きのいずれよりも、大きくなるように定められる、請求項 3 または 5 記載の表示制御装置。

【請求項 1 3】前記変換特性は、

横軸を入力信号とし、縦軸を出力信号とし、

横軸において原点からフルスケールに至る領域を、原点に近い低階調領域と、フルスケールに近い高階調領域と、前記低階調領域と前記高階調領域との間に位置する中階調領域とに分けた場合、

前記中階調領域の平均傾きが、前記低階調領域の平均傾き及び前記高階調領域の平均傾きのいずれよりも、大きくなるように定められる、請求項 1、2、4、5、6 から 1 1 記載の表示制御装置。

【請求項 1 4】前記特徴量は、前記中階調領域の位置及び範囲を定める、請求項 1 3 記載の表示制御装置。

【請求項 1 5】前記特徴量は、入力信号によって表現される画像の平均輝度である、請求項 1 3 から 1 4 記載の表示制御装置。

【請求項 1 6】前記特徴量算出部は、前記信号変換部の出力レベルと、外部光源の発光レベルとを、相関性を持たせて調整する信号を出力する、請求項 1 3 から 1 5 記載の表示制御装置。

【請求項 1 7】前記変換特性における、縦軸の最大値が、閾値を下回るとき、前記変換特性算出部は、前記信号変換部の出力レベルを上げ、外部光源の発光レベルを下げるように、調整する、請求項 1 6 記載の表示制御装置。

【請求項 1 8】前記変換特性における、縦軸の最大値が、閾値を上回るとき、前記変換特性算出部は、外部光源の発光レベルを上げるように、調整する、請求項 1 6 から 1 7 記載の表示制御装置。

【請求項 1 9】前記変換特性は、それぞれの傾きが定められた、複数の線分からなる、請求項 1 2 から 1 8 記載の表示制御装置。

【請求項 2 0】前記低階調領域と、前記中階調領域と、前記高階調領域とには、それぞれ 1 本の線分が存在する、請求項 1 2 から 1 9 記載の表示制御装置。



【請求項 21】請求項 1 から 20 記載の表示制御装置と、前記表示制御装置により制御される、表示部とを備える、表示装置。

【請求項 22】請求項 1 から 20 記載の表示制御装置と、  
表示部であって、

前記表示制御装置の前記変換特性算出部の信号によって、前記信号変換部の出力レベルが調整された信号を入力する表示デバイスと、前記表示制御装置の前記変換特性算出部の信号によって、発光レベルが調整された信号を入力し、前記表示デバイスを照射する光源とを、有するものとを備える、表示装置。

【請求項 23】入力信号を、RGB 色空間から別の色空間へ変換し、明るさ成分と、彩度成分と、その他の成分に分離する色変換部と、

一定の輝度変換特性にしたがって、明るさ成分を変換する輝度変換部と、

一定の彩度変換特性にしたがって、彩度成分を変換する彩度変換部と、

前記輝度変換部により変換された明るさ成分と、前記彩度変換部により変換された彩度成分と、前記その他の成分とを合成し、別の色空間から RGB 色空間へ変換する逆色変換部とを備え、

前記彩度変換特性は、それぞれの傾きが定められた、複数の線分からなる、表示制御装置。

【請求項 24】前記輝度変換特性は、それぞれの傾きが定められた、複数の線分からなり、

横軸を入力信号とし、縦軸を出力信号とし、

横軸において原点からフルスケールに至る領域を、原点に近い低階調領域と、フルスケールに近い高階調領域と、前記低階調領域と前記高階調領域との間に位置する中階調領域とに分けた場合、

前記中階調領域の平均傾きが、前記低階調領域の平均傾き及び前記高階調領域の平均傾きのいずれよりも、大きくなるように定められる、請求項 23 記載の表示制御装置。

【請求項 25】前記彩度変換特性の複数の線分は、上に凸の折れ線を構成する、請求項 23 から 24 記載の表示制御装置。

【請求項 26】明るさ成分 V は、RGB 値の最大値であり、彩度成分 S は、R



RGB 値の最大値から RGB 値の最小値を引いた値を、RGB 値の最大値で除した値である、請求項 23 から 25 記載の表示制御装置。

【請求項 27】請求項 23 から 26 記載の表示制御装置と、前記表示制御装置により制御される、表示部とを備える、表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、入力信号に、コントラスト感を向上させる処理を施す画像表示制御装置及びそれを用いた表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

情報化社会の発達に伴い、様々な状況下で、表示装置に画像を表示し、それをユーザが見る機会が増えている。しかしながら、表示装置の表示能力は、必ずしも十分なレベルに達していないものもあり、入力信号をそのまま表示装置に入力した場合よりも、見た目の見やすさを向上させる工夫が、必要となる。

【0003】

この点について、非特許文献 1 は、シグモイド関数を用いて、黒（低階調）をより黒く、白（高階調）をより白く、さらに中間調のコントラスト感を拡大により、画像にメリハリを与え、立体感を向上させる、手法を提案している。

【0004】

このシグモイド関数は、

$$y = \{a^{(1-r)}\} * \{x^r\} \quad (0 \leq x \leq a)$$

$$y = 1 - \{(1-a)^{(1-r)}\} * \{(1-x)^r\} \quad (a < x \leq 1)$$

のような非線形関数である。ここで、制御値  $a$  は、入力信号の輝度ヒストグラム の最頻出値であり、制御値  $r$  は定数である。

【非特許文献 1】

「デジタルカメラシステムにおけるシグモイド関数による階調変換」、渡辺ら、  
Japan Hard copy 2000 論文集 B-27、日本画像学会

【0005】



**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、非特許文献1記載の技術では、次の問題点1、2がある。

(問題点1) シグモイド関数は、非線形であるため、単純な演算回路で実現できない。このため、ハードウェア実装を考えた場合、実用的でない。

(問題点2) 非特許文献1では、シグモイド関数の制御値として、ヒストグラムの最頻出値を用いている。しかし、この制御値は、連続的に画面が変わる場合、画面ごとに大きく変化しやすく、変換後の画像表示において、チラツキが発生する。

**【0006】**

また一般的に、輝度としては、Y u v 色空間のY信号が使用される。したがって、コントラストを向上させる処理においても、このY信号を用いることが考えられる。

**【0007】**

しかしながら、Y u v 色空間における、Y信号のキャパシティは、R G B 色空間における明るさ成分のキャパシティよりも、大きい。したがって、特別の考慮をしないで、Y信号を大きくする処理を施し、その後、Y u v 色空間からR G B 色空間へ逆変換すると、R G B 色空間における明るさ成分のキャパシティを超えた、即ち、実際には表示できない、結果を招き、結局、色のツブレが、生じてしまう。

**【0008】**

例えば、R G B 色空間において、 $R=0\%$ 、 $G=0\%$ 、 $B=80\%$ の信号を、Y u v 色空間に変換し、輝度を取り出すと、輝度 $Y=24\%$ となる。そして、輝度を2倍にする処理(Y u v 色空間では許される。)をすると、輝度 $Y=48\%$ となる。

**【0009】**

しかしながら、処理後の色を、R G B 色空間に逆変換した際、 $B>100\%$ になって、表示できない。つまり、色がつぶれてしまったわけである。

**【0010】**

そこで本発明は、ハードウェア化しやすく、画像表示におけるチラツキを抑制



でき、色のつぶれを抑制できる画像表示制御装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の表示制御装置では、入力信号に基づいて特徴量を算出する特徴量算出部を備え、変換特性算出部は、この特徴量に基づいて変換特性を定める。

【0012】

この構成において、特徴量によって、入力信号の性質を反映させた処理を行える。

【0013】

請求項2記載の表示制御装置では、入力信号に対して適応的に変換特性を定める変換特性算出部と、変換特性算出部によって定められた変換特性にしたがって入力信号を変換する信号変換部と、重み特性にしたがって、入力信号にマスクをかける重み算出部と、重み算出部によりマスクされた入力信号に基づいて、特徴量を算出する特徴量算出部とを備え、変換特性算出部は、この特徴量に基づいて変換特性を定める

【0014】

この構成において、重み特性により、入力信号にマスクをかけることにより、特徴量の不要な変化を抑えて、チラツキの発生を削減できる。

【0015】

請求項6記載の表示制御装置では、重み特性は、入力信号における低階調信号及び高階調信号を抑制するものである。

【0016】

この構成により、例えば、自然画のように、中間調が多い画像の処理に適する。

【0017】

請求項7記載の表示制御装置では、重み特性は、入力信号における中階調信号及び高階調信号を抑制するものである。

【0018】

この構成により、例えば、全体として暗い画像のように、低階調が多い画像の



処理に適する。

#### 【0 0 1 9】

請求項 9 記載の表示制御装置では、別の色空間は、R G B 色空間と、明るさ成分について、同じキャパシティを持つ色空間、例えば、H S V 色空間である。

#### 【0 0 2 0】

この構成により、明るさ成分の変更に伴う、色のツブレを防止できる。

#### 【0 0 2 1】

請求項 1 2 記載の表示制御装置では、変換特性は、横軸を入力信号とし、縦軸を出力信号とし、横軸において原点からフルスケールに至る領域を、原点に近い低階調領域と、フルスケールに近い高階調領域と、低階調領域と高階調領域との間に位置する中階調領域とに分けた場合、中階調領域の平均傾きが、低階調領域の平均傾き及び高階調領域の平均傾きのいずれよりも、大きくなるように定められる。

#### 【0 0 2 2】

この構成により、入力信号に合わせて、中間調領域のコントラストを協調でき、低階調領域（黒）はより黒く、高階調領域（白）はより白くでき、画像のメリハリ感を向上できる。

#### 【0 0 2 3】

請求項 1 4 記載の表示制御装置では、特徴量は、中階調領域の位置及び範囲を定める。

#### 【0 0 2 4】

この構成により、コントラストを強調する中間調領域を、特徴量で表現される入力信号の性質に合わせて、動的に変化させることができる。

#### 【0 0 2 5】

請求項 1 5 記載の表示制御装置では、特徴量は、入力信号によって表現される画像の平均輝度である。

#### 【0 0 2 6】

この構成において、ヒストグラムの最頻出値よりも、より安定した特徴量を用いているため、画像表示におけるチラツキを抑制できる。



**【 0 0 2 7 】**

請求項 1 6 記載の表示制御装置では、特徴量算出部は、信号変換部の出力レベルと、外部光源の発光レベルとを、相関性を持たせて調整する信号を出力する。

**【 0 0 2 8 】**

この構成により、光源を有する表示部において、表示デバイスの表示レベルと、光源の発光レベルとを、協調させることができる。

**【 0 0 2 9 】**

請求項 1 7 記載の表示制御装置では、変換特性における、縦軸の最大値が、閾値を下回るとき、特徴量算出部は、信号変換部の出力レベルを上げ、外部光源の発光レベルを下げるように、調整する。

**【 0 0 3 0 】**

この構成により、表示部において、見た目上、同様の表示結果を得ながら、外部光源の発光レベルを下げることにより、消費電力を削減できる。

**【 0 0 3 1 】**

請求項 1 8 記載の表示制御装置では、変換特性における、縦軸の最大値が、閾値を上回るとき、特徴量算出部は、外部光源の発光レベルを上げるように、調整する。

**【 0 0 3 2 】**

この構成により、表示部において、高い表示レベルに合わせて、発光レベルを上げ、より鮮やかな表示結果を得ることができる。

**【 0 0 3 3 】**

請求項 1 9 記載の表示制御装置では、変換特性は、それぞれの傾きが定められた、複数の線分からなる。

**【 0 0 3 4 】**

この構成において、線分によって線形な処理を行っているため、処理を単純化でき、ハードウェア化に対応しやすい。

**【 0 0 3 5 】**

請求項 2 0 記載の表示制御装置では、低階調領域と、中階調領域と、高階調領域とには、それぞれ 1 本の線分が存在する。



**【 0 0 3 6 】**

この構成において、合計 3 本の線分により、変換特性を簡潔に取り扱うことができる。

**【 0 0 3 7 】**

請求項 2 3 記載の表示制御装置は、入力信号を、R G B 色空間から別の色空間へ変換し、明るさ成分と、彩度成分と、その他の成分に分離する色変換部と、一定の輝度変換特性にしたがって、明るさ成分を変換する輝度変換部と、一定の彩度変換特性にしたがって、彩度成分を変換する彩度変換部と、輝度変換部により変換された明るさ成分と、彩度変換部により変換された彩度成分と、その他の成分とを合成し、別の色空間から R G B 色空間へ変換する逆色変換部とを備え、彩度変換特性は、それぞれの傾きが定められた、複数の線分からなる。

**【 0 0 3 8 】**

この構成により、入力信号によらず、一定の変換特性を使用することにより、ハードウェア化した際の回路規模を大幅に削減でき、しかも、彩度成分も処理することにより、コントラストだけでなく、鮮やかさも協調でき、見た目の画質を向上できる。また、明るさ成分と彩度成分とを、独立して処理でき、画質を自由に調整できる。

**【 0 0 3 9 】**

請求項 2 5 記載の表示制御装置では、彩度変換特性の複数の線分は、上に凸の折れ線を構成する。

**【 0 0 4 0 】**

この構成により、線分によって線形な処理を行っているため、処理を単純化でき、ハードウェア化に対応しやすい。

**【 0 0 4 1 】**

請求項 2 6 記載の表示制御装置では、明るさ成分  $V$  は、R G B 値の最大値であり、彩度成分  $S$  は、R G B 値の最大値から R G B 値の最小値を引いた値を、R G B 値の最大値で除した値である。

**【 0 0 4 2 】**

この構成により、簡単な演算で、明るさ成分と彩度成分とを、取り出すことが



でき、ハードウェア化した際の回路規模を小さくできる。

#### 【0043】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明する。

##### （実施の形態1）

図1から図3は、実施の形態1に関する。図1は、本発明の実施の形態1における表示装置のブロック図である。

#### 【0044】

図1において、表示部10は、LCD、CRT等であり、明るさ成分を階調を付けて表示できるものならば、任意のものを使用できる。

#### 【0045】

表示制御装置20は、入力端子24と、出力端子25とを持ち、出力端子25からの出力信号 $I_1$ により、表示部10の表示状態を制御する。

#### 【0046】

表示制御装置20のうち、特徴量算出部21は、入力端子24から入力される入力信号 $I_0$ に基づいて、画像1枚分の特徴量を算出する。ここで本形態では、入力信号 $I_0$ は、映像信号の成分であり、ここでは輝度である。この輝度としては、任意の明るさ成分を使用できる。

#### 【0047】

そして、特徴量として、入力信号 $I_0$ の画像1枚分の平均値 $t$ を用いる。これは、計算が容易なだけでなく、画像全体として、出現頻度が高く、しかも、ヒストグラムの最頻出値などよりも安定性が高く、画像間で変化が少ないと考えられるためである。

#### 【0048】

即ち、特徴量算出部21は、画像1枚分の入力信号 $I_0$ を得て、輝度の平均値 $t$ を求め、特徴量として、変換特性算出部22へ出力する。

#### 【0049】

変換特性算出部22は、特徴量算出部21から特徴量 $t$ を入力し、図2に示すような、変換特性を定める。即ち、特徴量及び変換特性は、原則として1フレー



ム毎に更新される。

#### 【0050】

図2に示すように、この変換特性は、横軸に入力信号  $I_0$  をとり、縦軸に出力信号  $I_1$  をとると、原点  $(0, 0)$  からフルスケール（本形態では、8ビット表示するため255）に至る領域を、原点に近い低階調領域  $(0 \leq I_0 < u$ 、傾き  $r_1$ )、フルスケールに近い高階調領域  $(v < I_0 \leq 255$ 、傾き  $r_3$ )、これらの領域の間に位置する中階調領域  $(u \leq I_0 \leq v$ 、傾き  $r_2$ ) とに、分けたとき、 $r_2 > r_1$ 、 $r_2 > r_3$  となるように、なっている。これらの傾き  $r_1$ 、 $r_2$ 、 $r_3$  は、一定値である。

#### 【0051】

即ち、低、中、高のそれぞれの階調領域に、それぞれ1本の線分が存在する。このようにすると、後に詳述するように、全て線形の単純な演算で、出力信号  $I_1$  を求めることができ、ハードウェア化が容易である。

#### 【0052】

また、特徴量  $t$  は、変換特性における、中間調領域の位置及び範囲を定める。即ち、本例では、変換特性算出部22は、特徴量  $t$  が入力されると、幅  $A = 幅B = t / 4$  とする。そして、 $u = t - A$ 、 $v = t + B$  とする。これにより、中間調領域の位置及び範囲が定められる。

#### 【0053】

次に、変換特性算出部22は、原点  $(0, 0)$  から傾き  $r_1$  の直線を引き、この直線と  $I_0 = u$  なる直線との交点  $P_1$  を求める。また、変換特性算出部22は、交点  $P_1$  から傾き  $r_2$  の直線を引き、 $I_0 = v$  なる直線との交点  $P_2$  を求める。さらに、変換特性算出部22は、交点  $P_2$  から傾き  $r_3$  の直線を引き、 $I_0 = 255$  なる直線との交点  $P_3$  を求める。以上により、線分  $OP_1$ 、 $P_1P_2$ 、 $P_2P_3$  が確定し、変換特性が定まった。

#### 【0054】

ところで、この変換特性は、特徴量  $t$  に依存しているため、特徴量  $t$  が変換すると、変換特性は、図2の状態から変化する。例えば、図2の状態から、特徴量  $t$  が小さくなると、図3に示すように、中間調領域が狭くなり、しかも、原点側



へシフトする。

【0055】

逆に、特徴量  $t$  が大きくなると、中間調領域が広くなり、フルスケール側へシフトする。

【0056】

このような変換特性の変化により、入力信号  $I_0$  に対して、適応的な表示制御が行われる。

【0057】

さて、図1において、信号変換部23は、入力端子24から入力信号  $I_0$  を入力すると共に、変換特性算出部22から上述のように求めた、変換特性のパラメータを入力する。そして、信号変換部23は、この変換特性にしたがって、入力信号  $I_0$  を変換し、出力信号  $I_1$  を、出力端子25を介して、表示部10へ出力する。

【0058】

以上の結果、平均輝度を中心に、中間調領域のコントラストが協調され、メリハリ感が向上する。また、黒がより黒く、白がより白くなるため、視覚的コントラスト感が向上する。さらに、変換特性を線形な処理のみとしたので、ハードウェア化が容易である。

【0059】

なお、以上の変換特性では、3本の線分を使用したのが、本発明の趣旨を逸脱しない限り、さらに、多数本の線分を使用することができる。また、線分と線分とのつなぎ目を、丸めるなどしても差し支えない。

【0060】

さらに特徴量  $t$  及び／または変換特性は、今回表示しようとしている画像の入力信号  $I_0$  そのものでなく、それ以前の画像に関する入力信号に基づいて、算出してもよい。こうすると、連続的に画面が変化する場合、変換特性の変化を滑らかにして、安定した画質が得られる。

【0061】

(実施の形態2)



図4、図5は、実施の形態2に関する。図4は、本発明の実施の形態2における表示装置のブロック図である。本形態は、表示部30が、光源32と、光源32によって照射される表示デバイス31とを有する場合（典型的には、表示部30がバックライト型のLCDであるとき）に、好適である。

#### 【0062】

本形態の表示制御装置40のうち、変換特性算出部22、信号変換部23は、実施の形態1と同様である。また、表示制御装置40の次段に設けられる、光源調整装置45は、表示デバイス31に接続される第1出力端子43と、光源32に接続される第2出力端子44とを有する。

#### 【0063】

そして、本形態では、光源調整装置45において、信号変換部23と、第1出力端子43との間に、乗算部42を設け、特徴量算出部41から乗算部42への係数 $k$ を出力している。乗算部42は、出力信号 $I_1$ に係数 $k$ を乗算し、その結果を、出力信号 $I_2$ として、表示デバイス31へ出力する。この出力信号 $I_2$ は、表示デバイス31の表示レベルを定めるものである。

#### 【0064】

また、表示制御装置40において、特徴量算出部41は、第2出力端子44へ光源32の発光レベルを定める発光制御信号 $P$ を出力する。

#### 【0065】

係数 $k$ と発光制御信号 $P$ とにより、特徴量算出部41は、信号変換部23の出力レベル（表示デバイス31の発光レベル）と、光源32の発光レベルとを、相関性を持たせて調整する。

#### 【0066】

具体的には、図5に示すように、適当な特徴量 $t_1$ による、変換特性 $S_1$ によるときの、出力信号 $I_1$ の最大値 $max_1$ を、閾値とする。

#### 【0067】

これに対し、特徴量 $t_2$ による変換特性 $S_2$ の最大値 $max_2$ のように、 $max_1 > max_2$ なるときは、特徴量算出部41は、 $k > 1$ となるように係数 $k$ を定め、表示デバイス31の発光レベルを上げ、発光制御信号 $P$ を小さくして、光



源 32 の発光レベルを下げる。これにより、画質を落とすことなく、光源 32 による消費電力を抑制できる。

#### 【0068】

一方、特徴量算出部 41 は、特徴量  $t_3$  による変換特性  $S_3$  の最大値  $max_3$  のように、 $max_1 < max_3$  なるときは、 $k < 1$  となるように係数  $k$  を定め、表示デバイス 31 の発光レベルを下げ、発光制御信号  $P$  を大きくして、光源 32 の発光レベルを上げる。これにより、明るい高画質表示を行える。なお、ピーク輝度が下がる場合、表示部 30 が有機 EL であると、その寿命を延長できる。さらに、発光制御信号  $P$ 、係数  $k$  は、今回表示しようとしている画像の入力信号  $I_0$  そのものでなく、それ以前の画像に関する入力信号に基づいて、算出してもよい。こうすると、連続的に画面が変化する場合、変換特性の変化を滑らかにして、安定した画質が得られる。

#### 【0069】

(実施の形態 3)

図 6 から図 8 は、実施の形態 3 に関する。図 6 は、本発明の実施の形態 3 における表示装置のブロック図である。

#### 【0070】

図 6 において、表示部 10 は、実施の形態 1 と同様である。また、表示制御装置 50 は、重み算出部 51 を有する。

#### 【0071】

そして、重み算出部 51 は、図 7 又は図 8 に例示するような、重み特性にしたがって、入力信号  $I_0$  にマスクをかけて、特徴量算出部 21 へ出力し、特徴量算出部 21 は、マスクされた入力信号に基づいて、特徴量を算出する。

#### 【0072】

この「マスク」は、結果的にマスクされていれば足り、例えば、 $I_0 * Weight(I_0)$  をマスクされた入力信号とすることができる。

#### 【0073】

他には、特徴量算出部 41 は、重み係数 ( $Weight(I_0)$ ) と入力信号  $I_0$  の積和値を、重み累積値で割ることにより、特徴量を得るようにしてもよい。



**【0074】**

具体的には、

特徴量＝積和値／重み累積値

$$= \Sigma \{ I_0 \times \text{Weight} (I_0) \} / \Sigma \{ \text{Weight} (I_0) \}$$

となる。

**【0075】**

このようにしても、本明細書では、特徴量算出部21が、マスクされた入力信号に基づいて、特徴量を算出しているものとする。ここで、特徴量の算出は、式による演算を用いてもよいし、適当なテーブルを用意しそれを参照するようにしてもよい。

**【0076】**

図7の重み特性は、自然画などに適する。この特性では、低階調信号 ( $0 \leq I_0 < P_a$ ) 及び高階調信号 ( $P_b < I_0 \leq 255$ ) を抑制し、結果的に、中間調信号 ( $P_a \leq I_0 \leq P_b$ ) を優遇するものである。

**【0077】**

なお、図7において、 $a$ 、 $b$ は傾き、 $P_a$ 、 $P_b$ は重み制御点、 $Max W$ は、最大の重みを表す。ここで、傾き $a$ 、 $b$ 、重み制御点 $P_a$ 、 $P_b$ は、一定値でもよいが、平均輝度を引数とする、簡単な変換式により、入力画像に対して適応的に定めるのが望ましい。

**【0078】**

図8の重み特性は、全体に暗い画像（例えば、夜間撮影した画像など）に適する。この特性では、中間調信号 ( $P_a \leq I_0 \leq P_b$ ) 及び高階調信号 ( $P_b < I_0 \leq 255$ ) を抑制し、結果的に、低階調信号 ( $0 \leq I_0 < P_a$ ) を優遇するものである。

**【0079】**

シーンや温度、照度、時間などの状況の変化に応じて、好ましい重み特性は異なるから、図7、図8あるいはその他の重み特性を用意し、画像の状態に合わせて、切り替えられるように構成することが望ましい。



## 【0080】

このように、画像の状態に合わせて、入力信号に重み付けを付加することにより、特徴量の不要な変化を抑え、チラツキの発生を削減できる。

## 【0081】

(実施の形態4)

図9、図10は、実施の形態4に関する。図9は、本発明の実施の形態4における表示装置のブロック図である。本形態では、RGB色空間と、明るさ成分について、同じキャパシティを持つHSV色空間において、明るさ成分を、変換特性を用いて変換し、色のツブレを防止する。ここでは、HSV色空間を改良したHS1S2V色空間を用いるが、通常のHSV色空間を用いてもよい。

## 【0082】

図9において、特徴量算出部21、変換特性算出部22、信号変換部23は、実施の形態1と同様であるが、信号変換部23、特徴量算出部21は、輝度の入力信号 $I_0$ ではなく、色変換部60が、RGB色空間からHSV色空間に、変換した際に得られる、明るさ成分Vを入力する点が、異なる。

## 【0083】

また、色変換部60は、明るさ成分Vの他、変換により、色相H、彩度Sを出力する。具体的には、色変換部60は、RGB信号を、次の式により、HS1S2V色空間に変換する。

明るさ成分 $V = \max(R, G, B)$

第1彩度 $S1 = (V - \min(R, G, B)) / V$

第2彩度 $S2 = \{\text{mid}(R, G, B) - \min(R, G, B)\} / \{V - \min(R, G, B)\}$

なお、色相HはR, G, Bの大小関係を表すパラメータであり、色変換部60は、図10に示すとおりを選択する。このような変換式により、簡単な演算で、明るさ成分と彩度成分とを、取り出すことができ、ハードウェア化した際の回路規模を小さくできる。

## 【0084】

また、 $\max()$ 、 $\min()$ 、 $\text{mid}()$ は、それぞれ()内の最大値、最



小値、中間値を意味する。

#### 【0085】

さらに、図9において、逆色変換部61は、次式により、信号変換部23の出力（明るさ成分）と、その他の成分とを用いて、HS1S2V色空間からRGB色空間に変換する。

値MAX = V

値MID = (1 - (1 - S2)) \* V

値MIN = (1 - S1) \* V

#### 【0086】

また、逆色変換部61は、図10に示す色相Hの状態により、R値、G値、B値に、値MAX、値MID、値MINのうち、該当するものを代入する。

#### 【0087】

これにより、ツブレを生じることなく、コントラスト調整を行うことができる。

#### 【0088】

なお、以上説明した、実施の形態1から5は、適宜組み合わせて構成できる。

#### 【0089】

（実施の形態5）

図11、図12は、実施の形態5に関する。図11は、本発明の実施の形態5における表示装置のブロック図である。本形態では、RGB色空間と、明るさ成分について、同じキャパシティを持つHSV色空間において、明るさ成分を、変換特性を用いて変換し、色のツブレを防止する。ここでは、HSV色空間を用いるが、HSV色空間を改良したHS1S2V色空間を用いてもよい。

#### 【0090】

図11において、色変換部60は、入力信号を、RGB色空間からHSV色空間へ変換し、明るさ成分Vと、彩度成分Sと、色相成分Hに分離する。

#### 【0091】

輝度変換部72は、輝度変換特性記憶部71が記憶する一定の輝度変換特性にしたがって、明るさ成分Vを変換する。



**【0092】**

彩度変換部74は、彩度変換特性記憶部73が記憶する一定の彩度変換特性にしたがって、彩度成分を変換する。

**【0093】**

図12に示すように、本形態では、この彩度変換特性は、それぞれの傾きが定められた(変曲点 $p_C$ 以下で傾き $r_{C1}$ 、それ以上で傾き $r_{C2}$ )、2本の線分からなり、これらの線分は、上に凸の折れ線を構成する。

**【0094】**

本形態では、中間調のコントラスト強調を行うために、傾き $r_{C1} > \text{傾き } r_{C2}$ とした。複数の線分を用いることにより、自由度の高い彩度変換を行える。たとえば、図12において、 $0 \sim p_{C1}$ 区間で彩度強調がなされている場合、低彩度の鮮やかさを向上できる。

**【0095】**

また、線分によって線形な処理を行っているため、処理を単純化でき、ハードウェア化に対応しやすい。

**【0096】**

また、図11において、逆色変換部61は、輝度変換部72により変換された明るさ成分と、彩度変換部74により変換された彩度成分と、色相成分 $H$ とを合成し、HSV色空間からRGB色空間へ変換する。

**【0097】**

輝度変換特性記憶部71及び彩度変換特性記憶部73によって、入力信号によらず、一定の変換特性を使用することにより、ハードウェア化した際の回路規模を大幅に削減でき、しかも、彩度成分も処理することにより、コントラストだけでなく、鮮やかさも協調でき、見た目の画質を向上できる。また、明るさ成分と彩度成分とを、独立して処理でき、画質を自由に調整できる。

**【0098】**

本形態によれば、輝度と彩度とを、独立に変換してもツブレのない処理が可能なので、画質を劣化することなく、自由な画質設計をすることができる。また、輝度と彩度を同時に変換することで、コントラストだけでなく、鮮やかさも強調



され、画質を向上できる。

【 0 0 9 9 】

【発明の効果】

本発明によれば、ハードウェア化が容易で、画像表示におけるチラツキや、色のつぶれを抑制できる画像表示制御装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 における表示装置のブロック図

【図 2】

同変換特性の例示図

【図 3】

同変換特性の例示図

【図 4】

本発明の実施の形態 2 における表示装置のブロック図

【図 5】

同閾値の説明図

【図 6】

本発明の実施の形態 3 における表示装置のブロック図

【図 7】

同重み特性の例示図（中間調優先）

【図 8】

同重み特性の例示図（低階調優先）

【図 9】

本発明の実施の形態 4 における表示装置のブロック図

【図 1 0】

同色相選択に使用するテーブル説明図

【図 1 1】

本発明の実施の形態 5 における表示装置のブロック図

【図 1 2】



## 同彩度変換特性の例示図

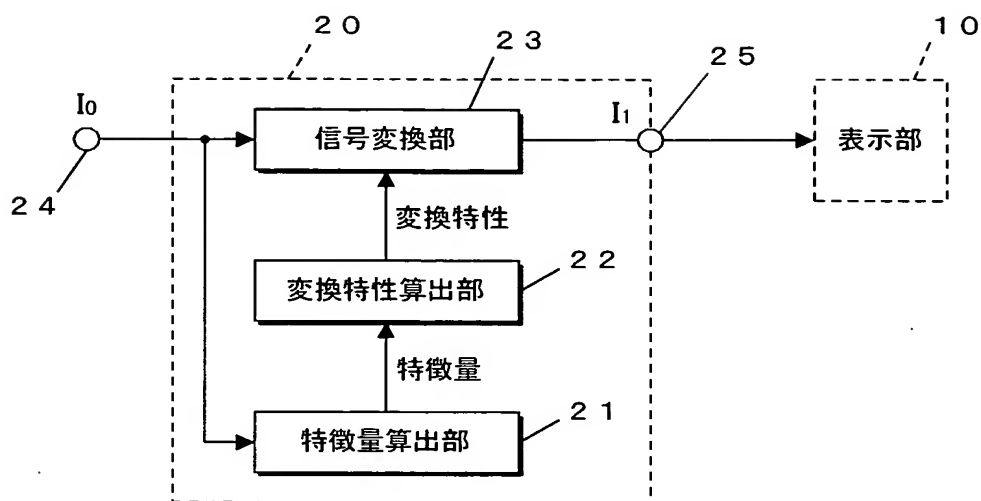
## 【符号の説明】

- 1 0、3 0 表示部
- 2 0、4 0、5 0 表示制御装置
- 2 1、4 1、5 2 特徴量算出部
- 2 2 変換特性算出部
- 2 3 信号変換部
- 2 4 入力端子
- 2 5 出力端子
- 3 1 表示デバイス
- 3 2 光源
- 4 2 乗算部
- 4 3 第 1 出力端子
- 4 4 第 2 出力端子
- 6 0 色変換部
- 6 1 逆色変換部
- 7 1 輝度変換特性記憶部
- 7 2 輝度変換部
- 7 3 彩度変換特性記憶部
- 7 4 彩度変換部

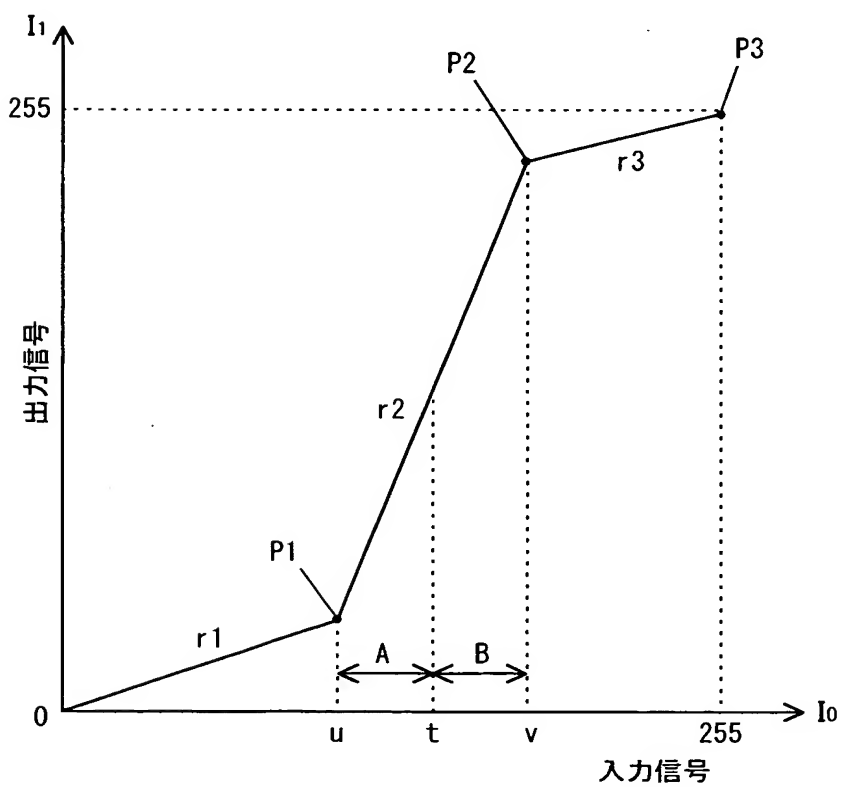


【書類名】 図面

【図 1】

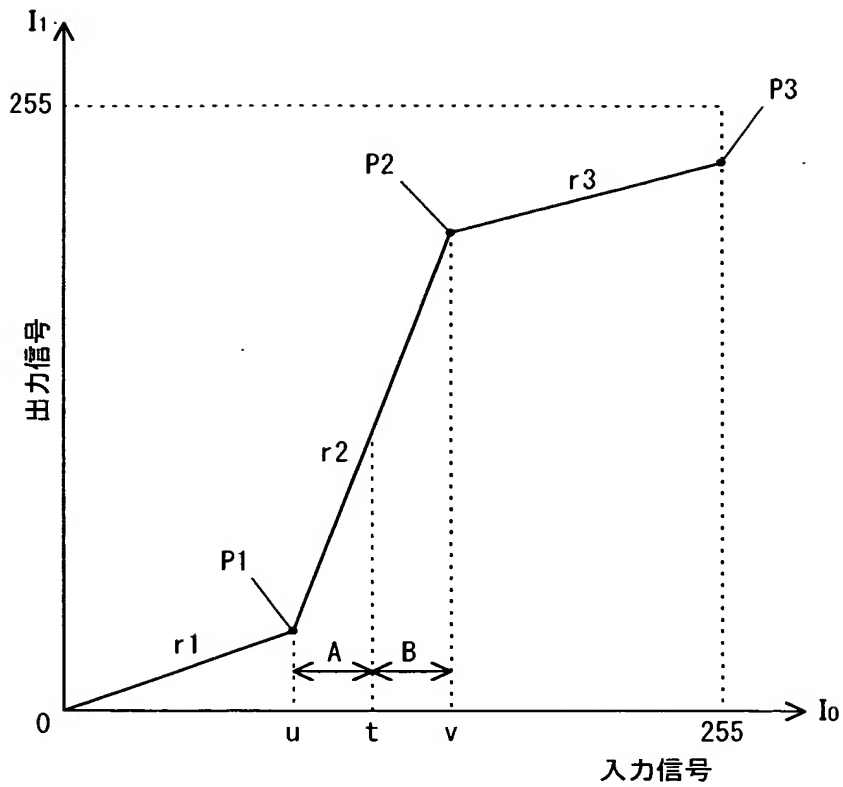


【図 2】

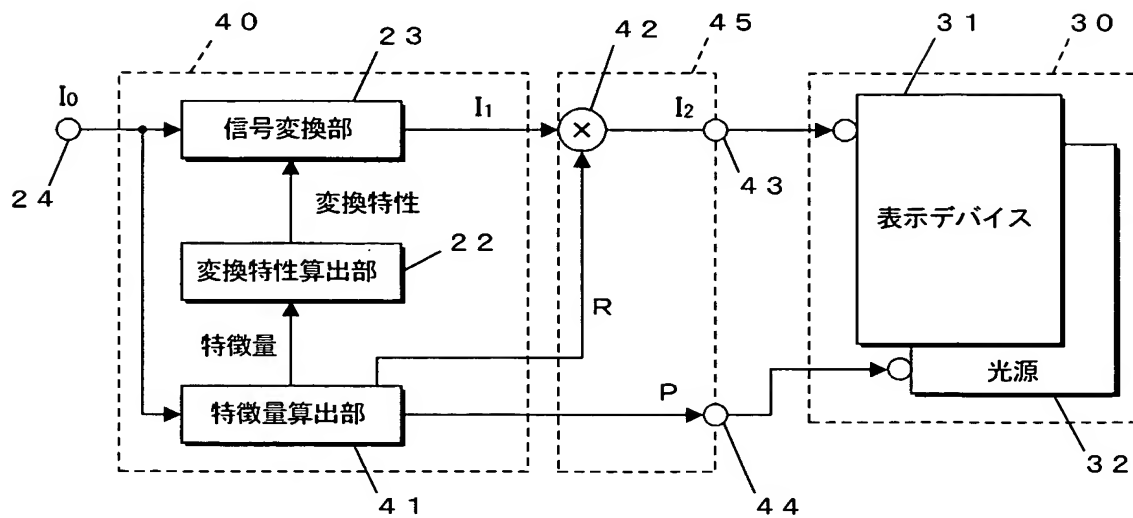




【図 3】

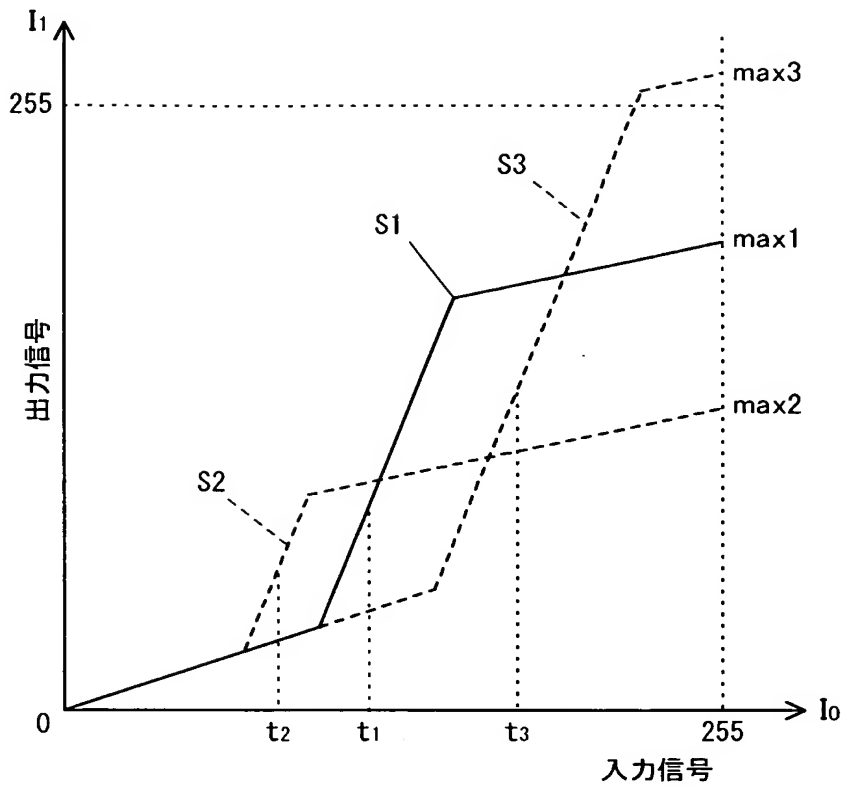


【図 4】

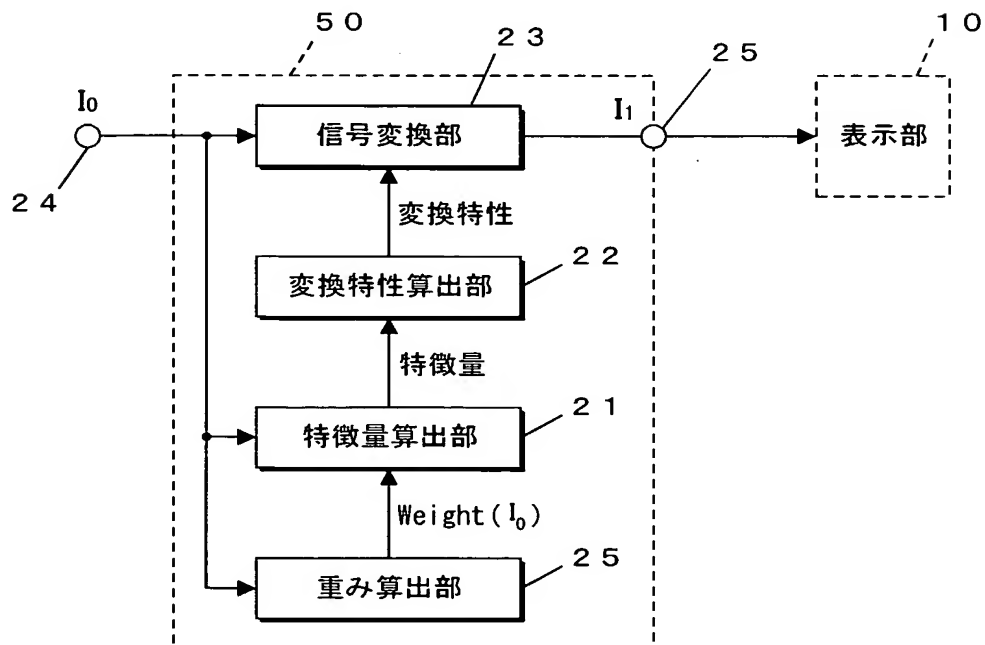




【図 5】

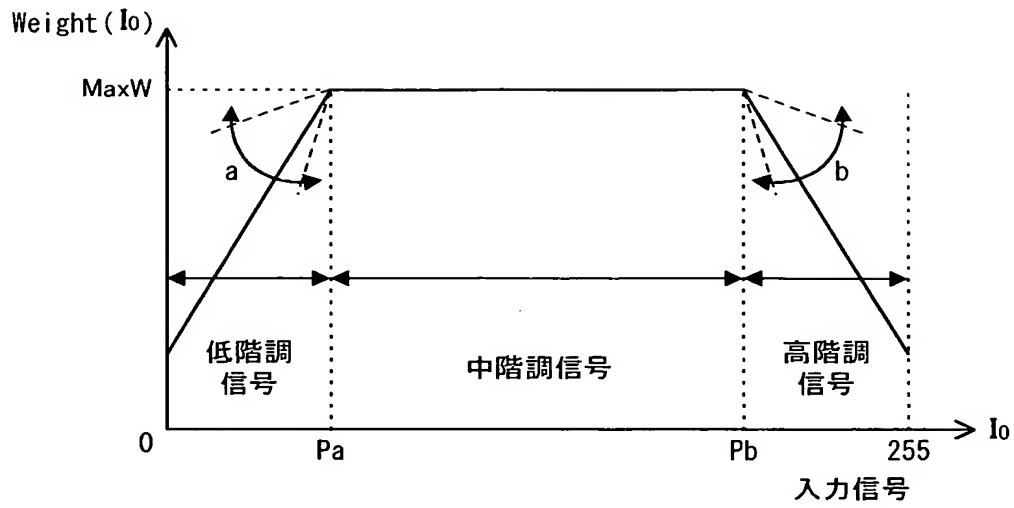


【図 6】

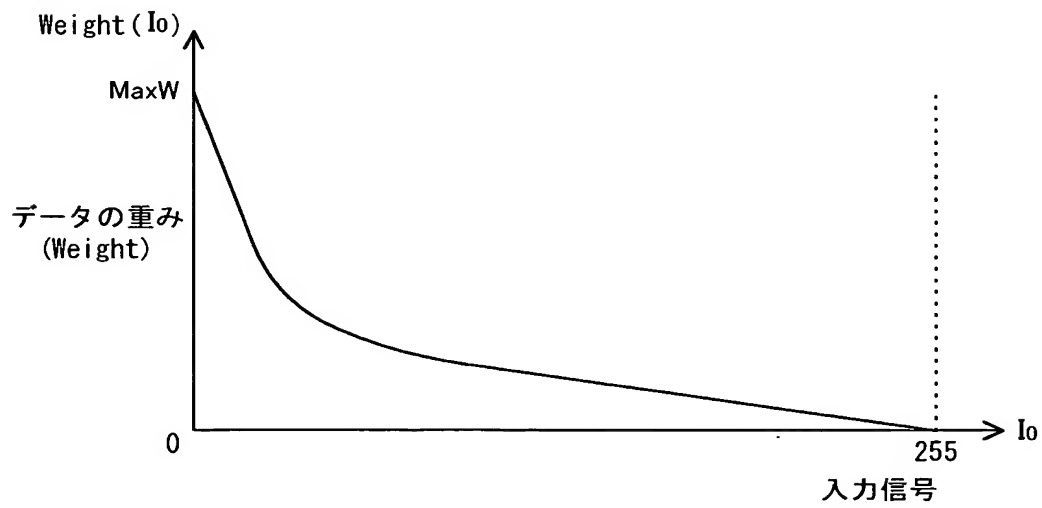




【図 7】

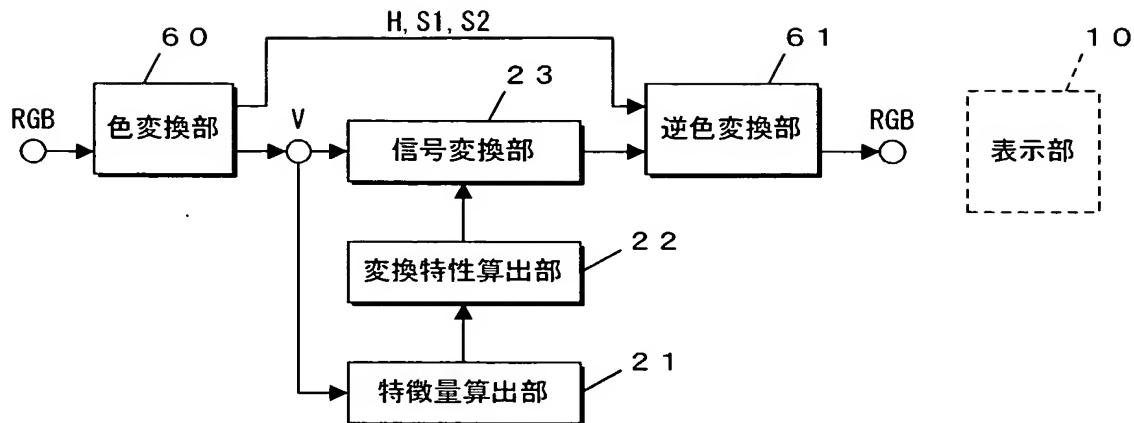


【図 8】





【図 9】

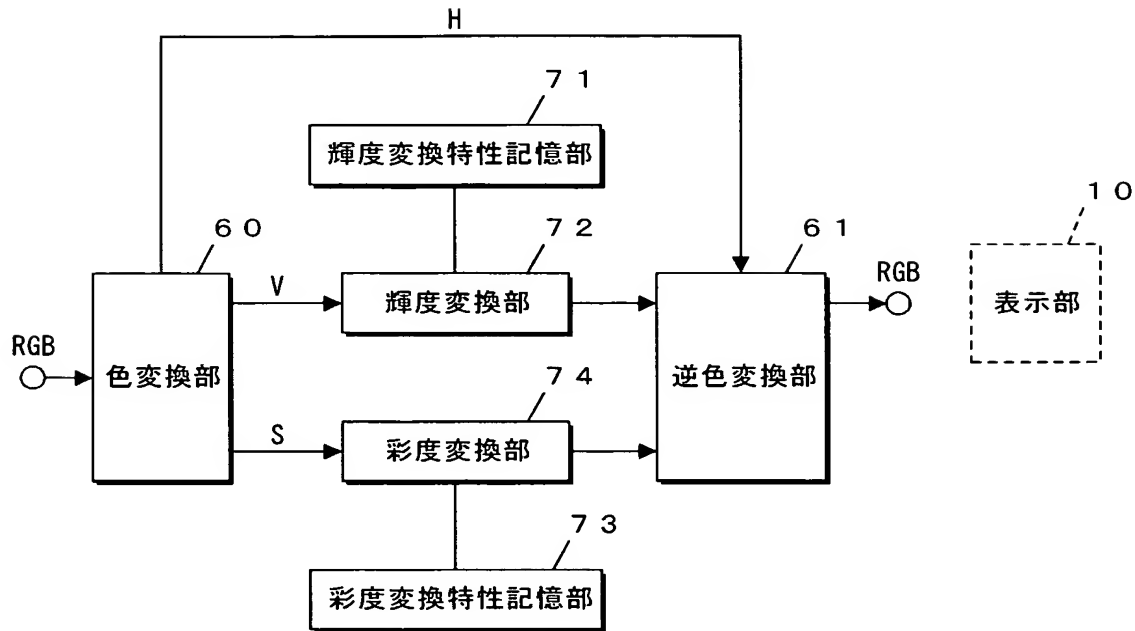


【図 10】

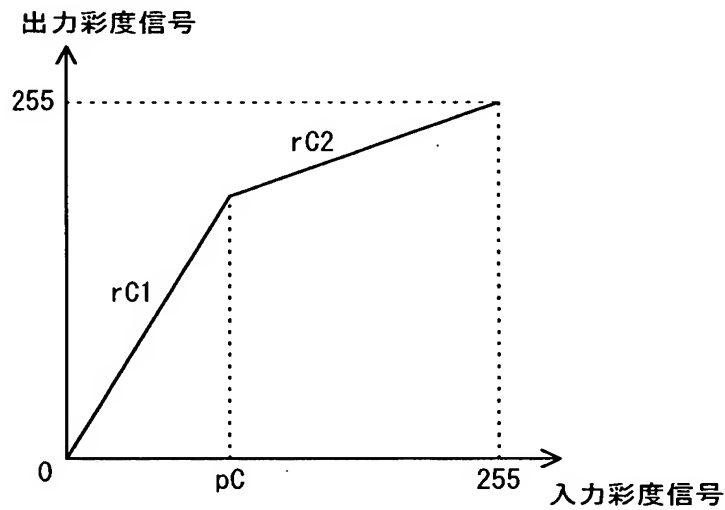
H	Max	Mid	Min
0	Red	Green	Blue
1	Red	Blue	Green
2	Green	Red	Blue
3	Green	Blue	Red
4	Blue	Red	Green
5	Blue	Green	Red



【図 1 1】



【図 1 2】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ハードウェア化しやすく、画像表示におけるチラツキを抑制でき、色のつぶれを抑制できる画像表示制御装置を提供する。

【解決方法】 入力信号に基づいて特徴量を算出する特徴量算出部 21 と、特徴量により変換特性を定める変換特性算出部 22 と、定められた変換特性にしたがって入力信号を変換する信号変換部 23 とを備え、変換特性は、原点に近い低階調領域の線分と、フルスケールに近い高階調領域の線分と、低階調領域と高階調領域との間に位置する中階調領域の線分とを有し、中階調領域の傾きが、低階調領域及び高階調領域の傾きのいずれよりも、大きくなるように定められる。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 1 0 5 5 5 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社